

Школа Юргинский технологический институт
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и анализа процесса разработки программного обеспечения в ООО «Дельта»

УДК 004.65:004.415

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Гребенюк Ян Валерьевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н., доц.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н., доц.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преп. ЮТИ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.03 Прикладная информатика	Чернышева Т.Ю.	к.т.н., доц.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	способен использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий
ОПК(У)-2	способен анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК(У)-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе;
ПК(У)-2	способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК(У)-3	способен проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения
ПК(У)-4	способен документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
ПК(У)-5	способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК(У)-6	способен собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика
ПК(У)-7	способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК(У)-8	способен программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
ПК(У)-9	способен составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов
ПК(У)-23	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК(У)-24	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Юргинский технологический институт
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Т.Ю. Чернышева
 (Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
17В71	Гребенюк Яну Валерьевичу

Тема работы:

Информационная система учета и анализа процесса разработки программного обеспечения в ООО «Дельта»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2021г. №32-108/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	29.05.2021г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Информационная система выполняет функции: 1) Учет информации о разработчиках ПО; 2) учет информации о ресурсах; 3) учет задач и этапов их выполнения; 4) анализ хода разработки ПО.
--	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Обзор литературы. Объект и методы исследования: анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов. Расчеты и аналитика: теоретический анализ, инженерный расчет, конструкторская разработка, организационное проектирование. Результаты проведенного исследования: прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. Социальная ответственность.</p>	
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Схема документооборота Входная и выходная информация Информационно-логическая модель Структура интерфейса</p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>		
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>	
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Телипенко Е.В., к.т.н., доцент ЮТИ</p>	
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп. ЮТИ</p>	
<td data-bbox="652 1021 1540 1077"></td>		
<td data-bbox="652 1084 1540 1151"></td>		
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>		
<p>Реферат</p>		
<td data-bbox="652 1317 1540 1373"></td>		

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>01.02.2021г.</p>
--	---------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В	к.т.н		01.02.2021г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Гребенюк Ян Валерьевич		01.02.2021г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В71	Гребенюк Ян Валерьевич

Школа	ЮТИ ТПУ	Отделение школы (НОЦ)	
Уровень образования	бакалавр	Направление	09.03.03 Прикладная информатика

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Приобретение компьютера - 25000 рублей 2. Приобретение программного продукта – 11000 руб
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	1. Оклад программиста 14000 руб 2. Оклад руководителя 17000 руб 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 3,59 рублей
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение численности исполнителей Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет затрат на разработку ИС

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. График разработки и внедрения ИР (представлено на слайде)
2. Основные показатели эффективности ИП (представлено на слайде)

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.02.2021г.
--	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Телипенко Е.В.	к.т.н.		01.02.2021г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Гребенюк Ян Валерьевич		01.02.2021г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
17В71	Гребенюк Яну Валерьевичу

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/профиль	09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика (в экономике)

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:	<ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения); - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы); - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу); <p>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера).</p>
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	<p>СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений» ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности» ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности» СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» ГОСТ Р 22.0.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).
2. Анализ выявленных опасных факторов произведённой среды в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).
3. Охрана окружающей среды:	<ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны; - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); <p>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>

4. Защита в чрезвычайных ситуациях:	<ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны); - правовые нормы трудового законодательства;- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию	Схема расположения ламп в кабинете

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	23.04.2021 г.
--	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В71	Гребенюк Я.В.		

Abstract

Bachelor qualification work contains 75 pages, 26 figures, 8 tables, 19 sources, 1 attachment.

Key words: development, management, programming, resource, specification, information system.

The object of the research is the process of organizing and managing software development process in LTD «Delta»

The purpose of the work is development of an information system for accounting and analysis of process of software development in LTD «Delta».

In the course of the study, a theoretical analysis, review of analogues, design and development of an information system were carried out, and the economic effect of implementing this system in an organization was determined.

As a result, an information system has been developed that implements the main functions:

- accounting data of the developers;

- accounting data of the resources ;

- accounting tasks and steps in their solution;

- analysis of the development progress.

Development environment: "1C: Enterprise 8.3". Degree of implementation: Trial operation.

Scope: the process of organizing the practice and employment of students.

In the future, it is planned to finalize the system, particularly: a way for software to correlate the specifications of task to a developer and the result of their work, to provide further assistance in task assigning.

Реферат

Бакалаврская квалификационная работа содержит 75 страниц, 26 рисунков, 8 таблиц, 19 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: разработка, менеджмент, программирование, ресурс, техническое задание, информационная система.

Объектом исследования является процесс учета разработки программного обеспечения в ООО «Дельта».

Цель работы – разработка информационной системы для учета и анализа процесса разработки программного обеспечения в ООО «Дельта».

В процессе исследования проводился обзор литературы, теоретический анализ данных, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы, а также определялся экономический эффект внедрения данной системы в организации.

В результате разработана информационная система, реализующая основные функции:

- учет информации о разработчиках ПО;

- учет информации о ресурсах;

- учет задач и этапов их выполнения;

- анализ хода разработки ПО.

Среда разработки: «1С: Предприятие 8.3». Степень внедрения: опытная эксплуатация.

Область применения: процесс менеджмента разработки программного обеспечения.

В будущем планируется доработка системы, а именно: возможность выгружать данные из системы; создание печатных форм документов; создание отчета, сопоставляющего специфику задания и результата его выполнения для каждого разработчика с целью оптимизации поручений.

Оглавление

	С.
Введение.....	12
1 Обзор литературы	14
2 Объект и методы исследования	17
2.1 Анализ деятельности организации	17
2.2 Задачи исследования	19
2.3 Поиск инновационных вариантов.....	23
3 Расчеты и аналитика.....	25
3.1 Теоретический анализ	25
3.2 Инженерный расчет	26
3.3 Конструкторская разработка.....	27
3.4 Технологическое проектирование	34
3.5 Организационное проектирование	41
4 Результат проведенного исследования	42
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	44
5.1 Оценка коммерческого потенциала НТИ	44
5.2 Анализ структуры затрат проекта.....	48
5.3 Расчет показателя экономического эффекта	57
6. Социальная ответственность.....	60
6.1 Описание рабочего места разработчика программного обеспечения....	60
6.2 Анализ выявленных вредных факторов	61
6.3 Анализ опасных производственных факторов.....	65
6.4 Защита окружающей среды.....	66
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	67
6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях	68
6.7 Выводы по разделу «Социальная ответственность»	69
Заключение	70
Список публикаций студента.....	71
Список используемых источников	72

Приложение А.....	75
CD-Диск 700 MB	В конверте на обороте обложки
Графический материал:	
Документооборот организации.....	Демонстрационный лист 1
Входная, выходная информация ИС	Демонстрационный лист 2
Инфологическая модель	Демонстрационный лист 3
Структура интерфейса ИС	Демонстрационный лист 4

Введение

Разработка программного обеспечения зачастую представляет собой довольно сложный процесс, на протяжении которого оказывается задействовано множество действующих лиц и ресурсов. Отказ одного из элементов системы может повлечь за собой полную остановку всего процесса разработки. Хотя в современных реалиях прослеживаются тенденции ухода от строгой отчетности и документации в пользу большего функционала и удовлетворенности клиента в некоторых областях разработки программного обеспечения, все же трудно преуменьшить важность контроля за процессом. Что бы поддерживать качество программного продукта на должном уровне, лидер команды, представляющий себе весь процесс от начала до конца, должен непрерывно отслеживать и контролировать каждый шаг разработки, осуществлённый командой.

Контроль разработки приложений включает в себя отслеживание и регулирование процессов, связанных с проектированием, кодированием, развертыванием, содержанием и поддержкой как самих приложений, так и постоянно растущего числа сред и платформ, которые зависят от программного обеспечения. Проверенная временем концепция контролируемого процесса описывает сам процесс как что-то, чьё будущее состояние можно предсказать основываясь на опыте прошлых состояний. Если же процесс не может более удовлетворять изменившимся требованиям заказчика, или не соответствует стандартам рынка, или же больше не вписывается в концепцию бизнеса заказчика, от него следует избавиться, либо же его изменить.

В управлении процессом разработки можно выделить четыре основных аспекта:

- определение процессов;
- оценка процессов;
- отслеживание процессов;

улучшение процессов.

Для успешного ведения истории и последующего прогнозирования течения процесса разработки необходима информационная система, которая могла бы внедрить необходимые действия в повседневную рутину компании. Разрабатываемая система призвана стать подобным инструментом.

1 Обзор литературы

Сотрудники, ответственные за надзор и управление командой разработчиков, ресурсами и процессами, часто выполняют роль лидеров команды, в обязанности которых входит не только планировать и раздавать задачи, но и быть частью команды, её движущей силой. Помимо проектирования и планирования развития продукта, в небольших компаниях лидеры, как правило, часто напрямую принимают участие в процессе разработки. Однако, не стоит забывать о главной их задаче управление проектом, координирование работы других разработчиков.

Такой многогранный объект, как сфера деятельности менеджера команды разработчиков описывается во многих материалах, однако важно понимать, что предметная область включает в себя множество составляющих, что приводит к разнообразию в тематической литературе.

Например, в перечень навыков менеджера команды часто входит понимание процесса разработки и общих принципов программирования, соответствующих общепринятым стандартам, не только синтаксис того или иного языка, но и принципы построения и структуру программы. Для подобных целей часто рекомендуются такая литература как «Чистый код: руководство к гибкой разработке программного обеспечения» за авторством Роберта С. Мартина , «Рефакторинг: Совершенствование уже написанного кода» за авторством Мартина Фловера, «Совершенный код: Практическое руководство к разработке приложений» за авторством Стива Макконелла.

Однако, не стоит забывать, что основной задачей менеджера является работа с командой, а именно с людьми, что состоят в команде, наладить коммуникацию между ними поможет «Путь программиста» за авторством Джона Сонмеза, а котором описываются лучшие практики для поддержания здоровой рабочей атмосферы в коллективе и налаживания контакта между сотрудниками [1]. Другой материал, «Человеческий фактор. Успешные проекты и команды» за авторством Тома ДеМакро и Тимоти Листера

поможет наладить сам рабочий процесс команды, лучше понять сущность распределения обязанностей с точки зрения социологии [2].

Поле деятельности подобных сотрудников можно разделить на несколько секторов по направлениям:

определение стратегии разработки лидер должен точно понимать что требуется от конечного продукта, этого можно добиться за счет постоянного взаимодействия с заказчиком, либо же использования подробного, корректно составленного согласно стандартам технического задания. Возможность получать техническое задание является одной из функций разрабатываемой системы;

управление командой разработчиков – для успешного развития проекта лидер должен уметь определять набор навыков, необходимых для решения той или иной задачи, если же в команде содержится неполный набор компетенций, то за ним стоит задача привлечения дополнительных ресурсов получения новых компетенций членами команды или же использование внешних ресурсов. Для того, чтобы точно понимать на что способен каждый член команды не исходя лишь из компетенций, указанных в резюме, у лидера должен быть инструмент для ведения истории каждого разработчика и получения сводки по требованию, что является одним из показателей успешности реализации разрабатываемой системы;

работа с ресурсами лидер должен убедиться, что команда имеет доступ ко всем необходимым ресурсам, которые могут варьироваться в зависимости от стадии разработки и процессов, протекающих на разных этапах, работа с ресурсами включена в функционал разрабатываемой системы;

Есть несколько инструментов для отслеживания работы команды и ведения истории, которые могут облегчить жизнь не только лидеру, менеджеру команды, но и предоставить дополнительные гарантии заинтересованным лицам.

К одним из них относятся системы управления версией кода, не предоставляя какой-либо аналитики сами по себе, они помогают отслеживать изменения в коде, делая весь процесс разработки более контролируемым. Сама по себе система контроля версий – регистр изменений в коде, с дополнительными возможностями вроде ведения проекта одновременно по разным путям за авторством разных разработчиков с дальнейшей возможностью слияния. Однако существуют сервисы, работающие вместе с такими системами, что предоставляют некоторый функционал для визуализации и аналитики процесса разработки. Однако такие системы фокусируются исключительно на технической составляющей разработки кода программы, предоставляя очень мало инструментов для непосредственной работы с командой, ресурсами и движением проекта в целом [3].

Второй вид программного обеспечения, который может помочь в работе менеджера команды системы менеджмента. Такие системы, как правило, нацелены на улучшение координации работы команды, взаимодействия между сотрудниками, отслеживания проблемных участков в разработке, а так же содержат набор инструментов для анализа работы команды [4].

2 Объект и методы исследования

2.1 Анализ деятельности организации

Информационная система выполнялась на базе ООО «Дельта».

ООО «Дельта» расположен по адресу г. Юрга, ул. Ленинградская, 52.

Несмотря на то, что компания занимается разработкой ПО, в список оказываемых компанией услуг можно отнести почти всё, что может понадобится бизнесу или компании [5].

Организационная структура представлена на рисунке 1



Рисунок 1 Организационная структура отдела разработки ООО «Дельта»

Компания ООО «Дельта», являясь официальным партнером компании 1С, предоставляет широкий список услуг, включающий разработку конфигураций на базе 1С, разработку внешних компонентов для уже готовых конфигураций 1С, развертывание конфигураций 1С для работы на предприятии заказчика, налоговые консультации.

Схема документооборота процесса разработки компанией ПО представлен на рисунке 2.

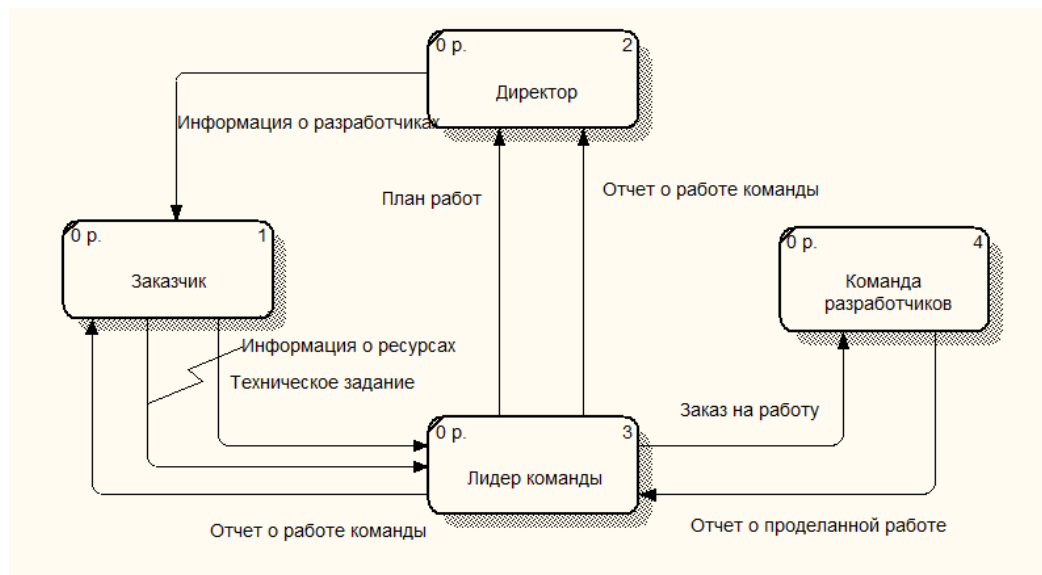


Рисунок 2 Схема документооборота ООО «Дельта»

В процессе осуществления документооборота компания часто сталкивается с такими проблемами, как

необходимость на том или ином этапе заполнять бумажные документы лидером команды для предоставления отчетности заказчику;

огромное количество бумажной волокиты из-за большого количества выполняемых работ, по каждой из которых предоставляется отчет;

трудности в хранении большого количества документов в упорядоченном виде;

отчеты, хотя и являются неотъемлемой частью работы компании, представляют собой лишь огромную рутину.

Таким образом, появляется необходимость автоматизировать документооборот, для чего было принято разработать информационную систему учета и анализа процесса разработки программного обеспечения.

2.2 Задачи исследования

Целью данной проектной задачи является проектирование и разработка информационной системы для учета и анализа процесса разработки программного обеспечения. На основе анализа информационных потоков и бизнес-процессов сформулируем функции разрабатываемой информационной системы:

учет информации о разработчиках ПО;

учет информации о ресурсах;

учет задач и этапов их выполнения;

анализ хода разработки ПО.

IDEF0-модель системы представлена на рисунке 3

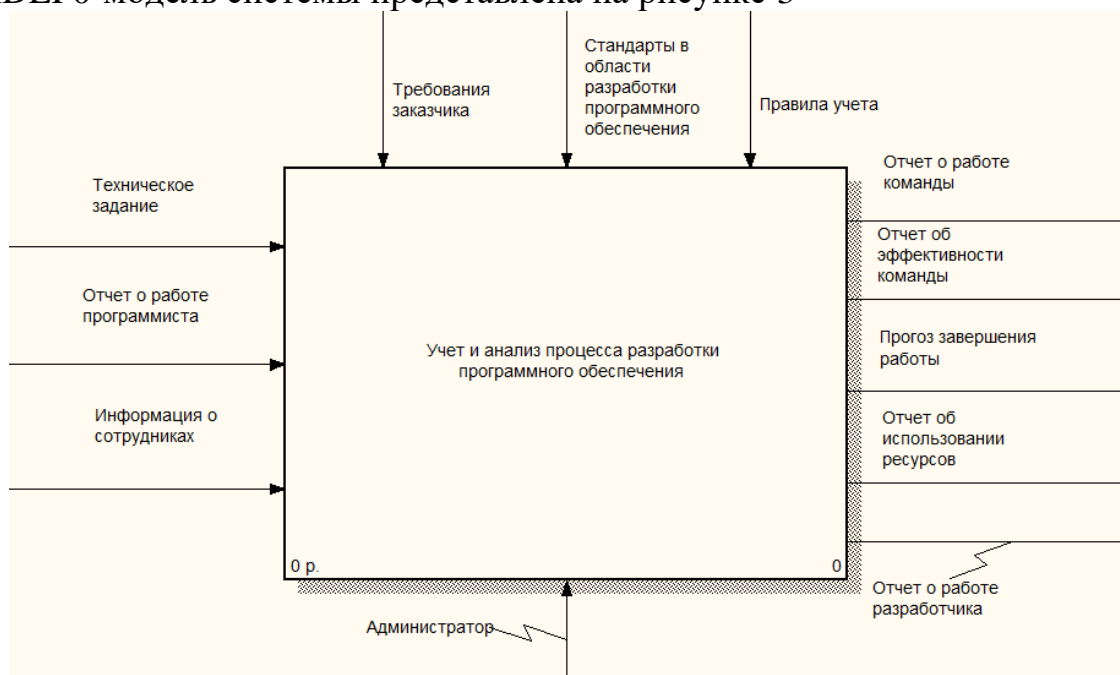


Рисунок 3 IDEF0-модель системы

Декомпозиция модели по функциям представлена на рисунке 4

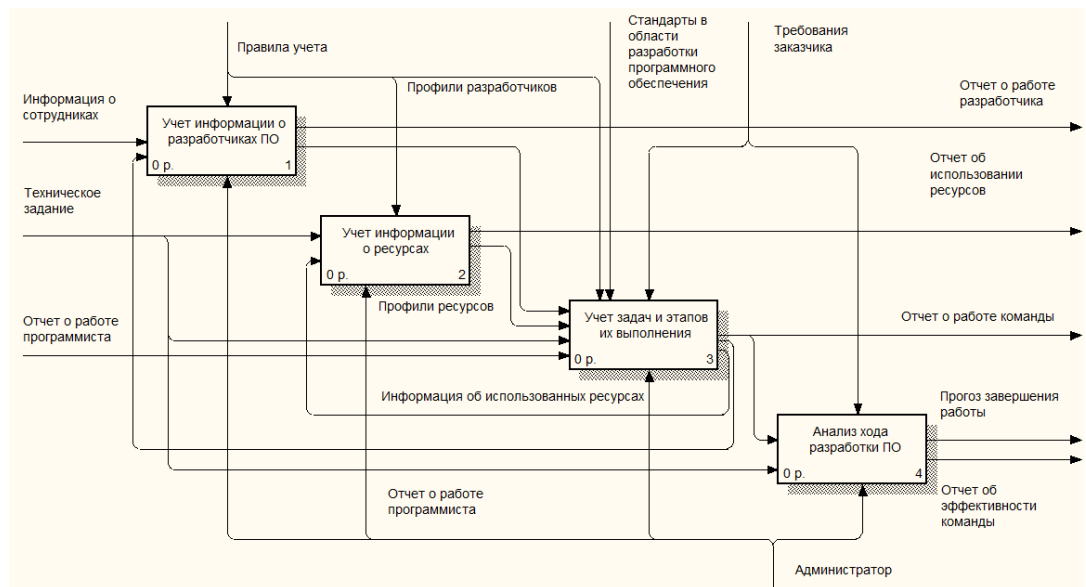


Рисунок 4 Декомпозиция модели по функциям

Функция «Учет информации о разработчиках ПО» предназначена для учета информации об участниках команды разработчиков компании. Учитываются как основные данные, так и вклад в разработку. Заказчик направляет в компанию запрос и в ответ получает полный профиль команды и досье каждого участника.

Входная информация: данные об участниках и отчет о работе программиста.

Декомпозиция функции «Учет информации о разработчиках ПО» представлена на рисунке 5.

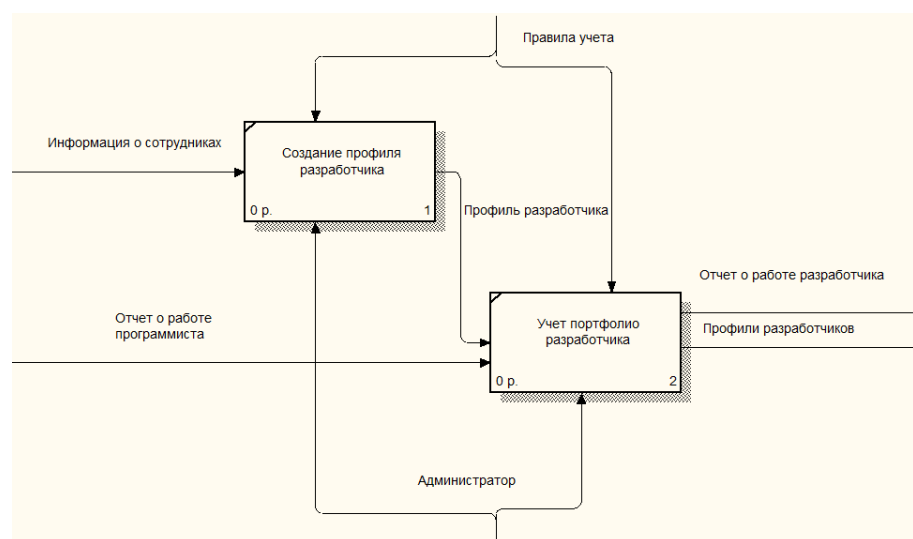


Рисунок 5 Декомпозиция функции «Учет информации о разработчиках ПО»

Функция «Учет информации о ресурсах» позволяет вести учет ресурсов одновременно и для контроля хода разработки и для отчетности перед заказчиком.

Входной информацией являются: профиль ресурса, изменение количества ресурса.

Декомпозиция функции «Учет информации о ресурсах» представлена в рисунке 6.

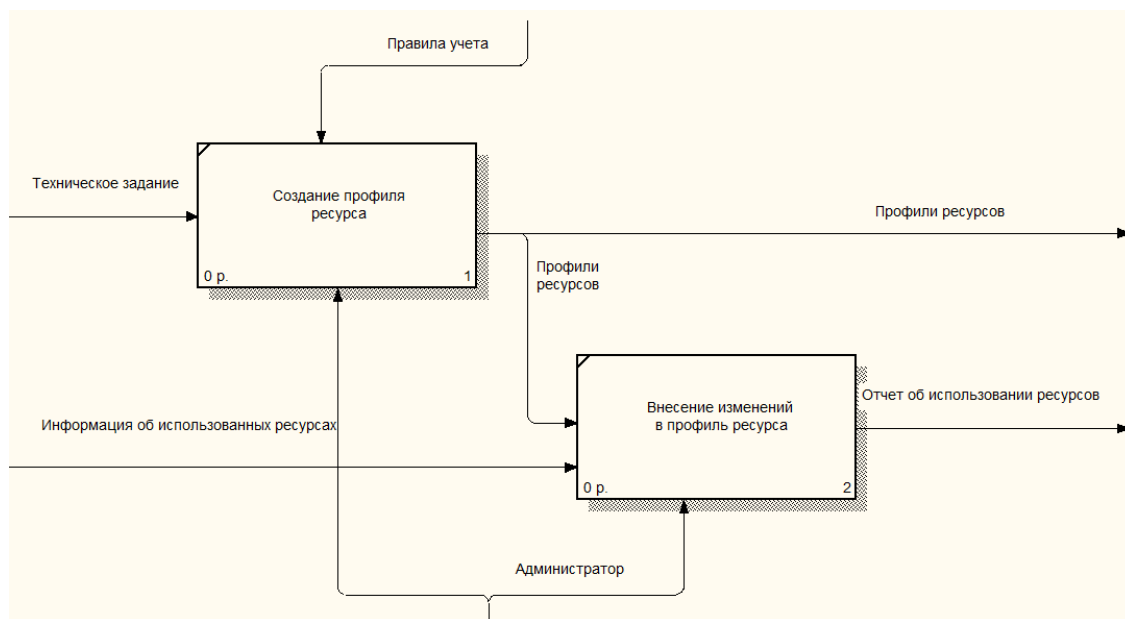


Рисунок 7 Декомпозиция функции «Учет информации о ресурсах»

Функция «Учет задач и этапов их выполнения» служит для отслеживания и ведения истории самого процесса разработки, состоящего из постановки заказа на работу и учета акта о выполненной работе.

Входной информацией являются: техническое задание, профили ресурсов, профили разработчиков, отчет о работе программиста.

Декомпозиция функции «Учет задач и этапов их выполнения» представлена на рисунке 8.

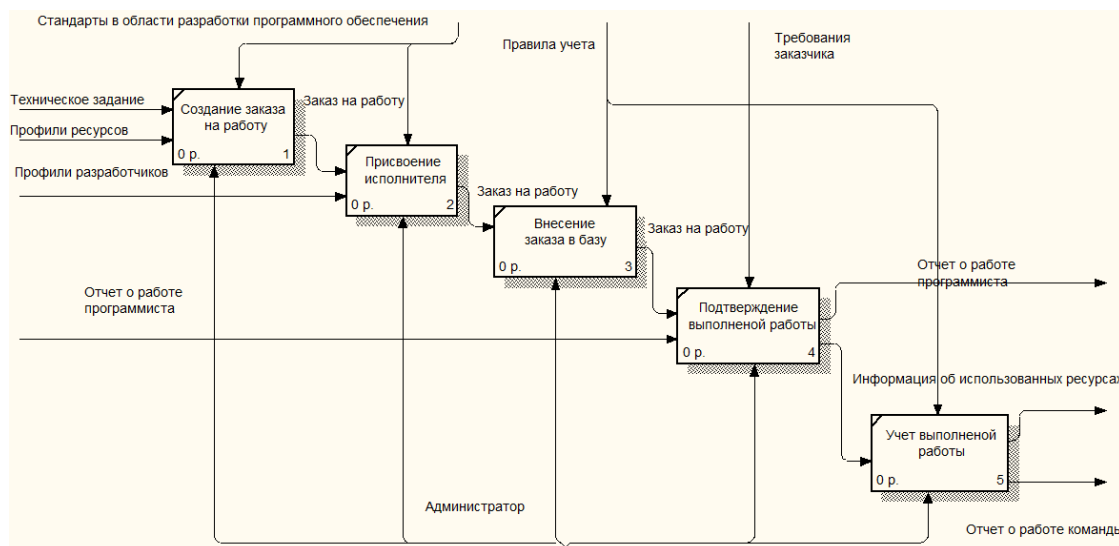


Рисунок 8 Декомпозиция функции «Учет задач и этапов их выполнения»

Функция «Анализ хода разработки ПО» обеспечивает анализ информации о деятельности и эффективности команды.

Входной информацией являются: отчет о работе команды, техническое задание.

Декомпозиция функции «Анализ хода разработки ПО» представлена в рисунке 9

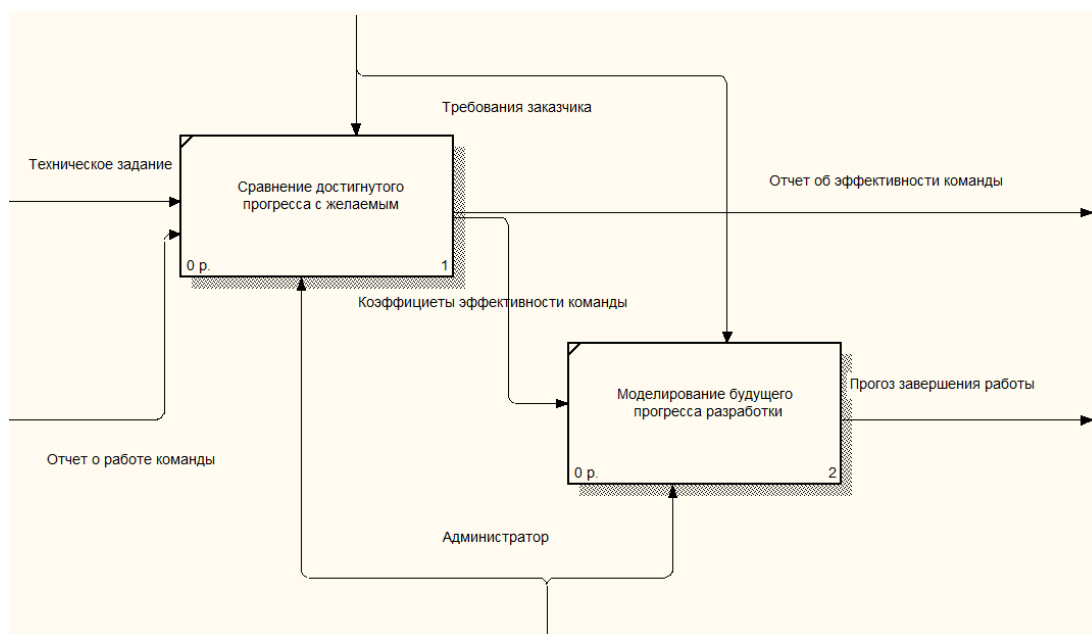


Рисунок 9. Декомпозиция функции «Анализ хода разработки ПО»

2.3 Поиск инновационных вариантов

Существует несколько популярных систем организации работы проектной команды, аналогов разрабатываемой системы.

Первым из них является Trello. Первый выпуск данной системы, утилизирующей парадигму управления проектами kanban, появился в сентябре 2011. Trello использует сущности для обозначения этапов работы и задач, что делает интерфейс интуитивным и подходящим для формализации работы в большинстве сфер деятельности. Так же не требует больших усилий для выполнения базовых функций, в то же время предоставляя обширный инструментарий для расширения функционала [6].

MeisterTask – это система, предназначенная для организации работы каких-либо групп людей, вовсе не обязательно связанных с разработкой приложений. Предлагает интуитивный интерфейс, возможность переназначения, переопределения сроков задачи, а также отображение процесса в базовых диаграммах Гранта [7].

Jira – программное обеспечение, все так же призванное наладить групповую работу пользователей, однако, заточенное под разработку продуктов по системе scrum. Предлагается множество опций для настройки системы, возможность подключения дополнительных модулей, значительно расширяющих функционал и обеспечивающих интеграцию со множеством сервисов из сферы разработки приложений [8].

Разрабатываемая система призвана облегчить взаимодействие разработчиков, а также предоставить заказчику достаточно ясное представление о том, над чем работает команда. Команда работает в достаточно строго определенных условиях, поэтому не требуется фокус на подключаемых модулях.

Таблица 1- сравнение аналогов

	MeisterTask	Trello	Jira	Разрабатываемая система
Учет информации о разработчиках ПО	+	+	+	+
Учет информации о ресурсах	-	-	+	+
Учет задач и этапов их выполнения	+	+	+	+
Анализ хода разработки ПО	+	+	-	+
Интеграция с 1С	-	-	-	+

В результате анализа аналогичных информационных систем было принято решение о разработке новой системы, поскольку аналоги не выполняют необходимые функции.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ

Информационная система предприятия реализована в виде реляционной БД. Из-за технических ограничений (см. раздел 3.2) создаваемая БД должна оставаться файловой или храниться целиком в одной директории, что по сути есть одно и то же, так как современные файловые БД хранятся как архивы с файлами, содержащими отношения. Использование иных моделей данных нерационально из-за необходимости обработки динамической части, а такой механизм гораздо детальнее проработан в реляционной модели данных.

Сущности и их атрибуты представлены в таблице в приложении А.

На рисунке 10 изображена логическая модель базы данных.

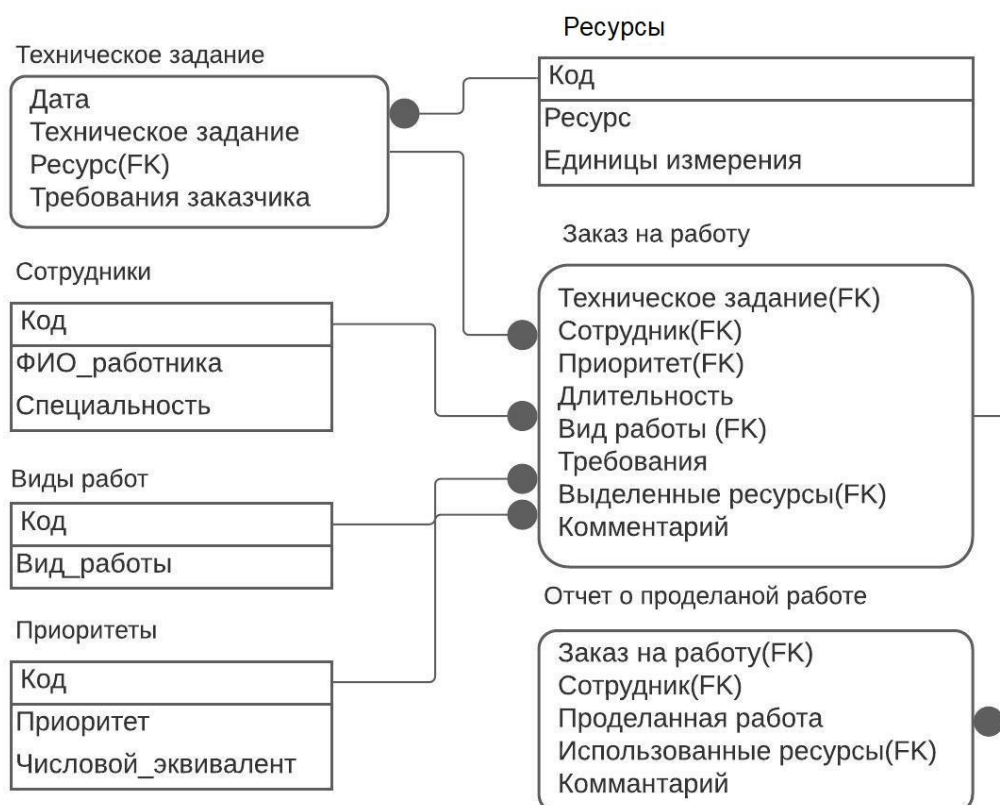


Рисунок 10 – инфологическая модель базы данных.

3.2 Инженерный расчет

У системы есть лишь один пользователь основной пользователь – лидер команды, который будет также выполнять роль администратора. Администратор имеет полный неограниченный доступ к программе.

Минимальные системные требования:

- обладающий частотой от 1 GHz процессор с SSE2
- не менее 1 Гб ОЗУ;
- жесткий диск 40Гб и выше;
- наличие USB-портов;
- монитор для вывода информации.

Для работы с системой к компьютеру должны быть подключены мышь и клавиатура.

Размер пространства, занимаемого системой на диске, напрямую зависит от объёма проделанной работы, и со временем будет увеличиваться.

Для работы с системой необходимо знание основ работы на компьютере, знание правил эксплуатации и учета, лидер команды обладает всеми перечисленными навыками.

Так как система разработана на основе продукта 1С, есть возможность доработки, изменения функций системы по требованию, если в процессе эксплуатации возникнет надобность. Благодаря отсутствию механизма защиты кода и конфигурации, администратор может в кратчайшие сроки осуществить все необходимые изменения.

Система не требует высокой производительности ПК для работы, однако, со временем может потребоваться оптимизация.

3.3 Конструкторская разработка

ИС предназначена для учета и анализа процесса разработки программного обеспечения в компании ООО «Дельта». ИС приспособлена для использования на автономных ЭВМ.

Программа эксплуатируется на персональном компьютере под управлением ОС Windows XP или младше. Для работы с графическим интерфейсом требуется экран и клавиатура, дополнительно используется манипулятор типа «мышь». Входные данные при вводятся вручную в соответствующих полях интерфейса. После внесения данные хранятся на жёстком диске или ином основном носителе информации. Для вывода выходных данных используется экран или принтер. Обоснование выбора инструментальных программных средств

3.3.1 Embarcadero Delphi

«Embarcadero Delphi» – среда, предназначенная для быстрой разработки прикладного ПО для операционных систем Windows. Имеет простой язык и позволяет взаимодействовать с операционной системой и библиотеками на достаточно низком уровне, которые написаны на языке Delphi Pascal. Среда разработки имеет собственную вариацию Borland C++, использующую те же библиотеки и принципы разработки, но в качестве языка верхнего уровня разработки использующую C++ [9].

Все программы, созданные благодаря Delphi, не зависят от стороннего программного обеспечения. Выделение и освобождение памяти контролируется, в основном, исполняемым кодом, что, с одной стороны, ужесточает требования к качеству кода, а с другой – делает возможным создание сложных приложений с высокими требованиями к производительности.

Преимущества Delphi по сравнению с аналогичными программными продуктами.

- быстрота разработки приложения;
- высокая производительность разработанного приложения;
- низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютера;
- наращиваемость за счёт встраивания новых компонент и инструментов в среду Delphi;
- возможность разработки новых компонент и инструментов собственными средствами Delphi (существующие компоненты и инструменты доступны в исходных кодах);
- широкие возможности по импорту/экспорту данных в различные форматы, от таблиц Excel и текстовых файлов, до практически любой серверной СУБД через механизм ODBC;
- удачная проработка иерархии объектов.

Недостатком Delphi является чрезмерное расширение машинного кода программы и необходимость программиста понимать принципы компиляции исполняемого кода, если он желает оптимизировать выполнение создаваемой программы.

3.3.2 Microsoft Access.

Microsoft Access относится к СУБД, ориентированным на рядовых потребителей. Этот пакет работает в ОС Windows на автономных ПК или в локальной сети. Посредством MS Access создаются и в дальнейшем эксплуатируются файловые БД, а также базы организаций, имеющих относительно небольшой объем данных. Microsoft Access является частью пакета Microsoft Office и входит в комплект его поставки. Среда Access располагает характерным для приложений Windows интерфейсом [10].

Среди особенностей Access стоит отметить наличие VBA – встроенного языка программирования, посредством которого приложение может дополняться подпрограммами пользователей. Тем самым

существенно расширяются возможности исходного варианта утилиты, обеспечивается удобство работы.

Достоинства:

- очень простой графический интерфейс, который позволяет не только создавать собственную базу данных, но и разрабатывать приложения, используя встроенные средства;

- хранит все данные в одном файле, хотя и распределяет их по разным таблицам, как и положено реляционной СУБД. К этим данным относится не только информация в таблицах, но и другие объекты базы данных;

- предлагает большое количество Мастеров, которые выполняют основную работу за пользователя при работе с данными и разработке приложений, помогают избежать рутинных действий и облегчают работу неискушённому в программировании пользователю;

- распространённость, которая обусловлена тем, что Access является продуктом компании Microsoft;

- постоянно обновляется производителем, поддерживает множество языков;

- полностью совместим с операционной системой Windows;

- ориентированность на пользователя с разной профессиональной подготовкой, что выражается в наличии большого количества Мастеров, развитую систему справки и понятный интерфейс;

- широкие возможности по импорту/экспорту данных в различные форматы, от таблиц Excel и текстовых файлов, до практически любой серверной СУБД через механизм ODBC;

- наличие развитых встроенных средств разработки приложений.

Большинство приложений, распространяемых среди пользователей, содержит тот или иной объем кода VBA (Visual Basic for Applications);

3.3.3 1С Предприятие

Для создания структуры ИС на платформе «1С: Предприятие» используется режим конфигурации. Данный режим предоставляет разработчиками инструменты для создания или модификации конфигурации. Все средства реализованы в составе конфигуратора [11]. Есть механизмы, которые не имеют непосредственного отношения к конфигуратору, но призваны облегчить работу программиста. Наиболее важные механизмы и инструменты, входящие в состав разработки:

- метаданные (объекты конфигурации);
- окно конфигурации является одним из основных инструментов для работы с конфигурацией. Оно представляет состав конфигурации в графическом виде и позволяет выполнять различные действия над отдельными объектами конфигурации;
- подсистемы определяют логическую структуру прикладного решения;
- окно редактирования объекта конфигурации помогает создавать и редактировать сложные объекты конфигурации. Разработчик при помощи данного окна может создавать и изменять структуру объекта конфигурации, задавать его свойства, устанавливать связи объекта с другими объектами конфигурации и редактировать формы, макеты, модули и другие подчинённые объекты;
- палитра свойств помогает редактировать свойства объектов конфигурации и открывать различные формы, связанные с редактируемым объектом. Палитра свойств может использоваться как для сложных, так и для простых объектов;
- макеты и картинки. Прикладное решение может содержать объекты, информация которых используется для формирования «внешнего вида» прикладного решения или может потребоваться прикладному решению для показа её пользователю;

- отчёт по конфигурации. Конфигуратор предоставляет разработчику возможность получить описание всей структуры конфигурации в виде файла;
- синтаксис – помощник, предназначен для облегчения разработки модулей, содержащих текст на встроенном языке, он предоставляет разработчику оперативную подсказку по встроенному языку;
- конструкторы. При помощи конструкторов производится не только формирование визуальных составляющих объектов конфигурации, но и в некоторых случаях формируются программные модули;
- редакторы предоставляют разработчику возможность вносить изменения в различные элементы прикладного решения;
- сравнение/объединение конфигураций позволяет сравнить два прикладных решения и объединить их;
- сохранение/загрузка конфигураций;
- создание дистрибутивов;
- отладчик позволяет прослеживать исполнение программных модулей, просматривать содержимое переменных и т.д.;
- проверка конфигурации;
- выгрузка/загрузка файлов конфигурации.. Система позволяет выполнять выборочную выгрузку некоторых свойств объектов конфигурации в виде файлов и загрузку этих свойств обратно в конфигурацию;
- замер производительности позволяет разработчику выбирать наиболее оптимальный способ реализации алгоритмов на встроенном языке;
- редактирование текстов интерфейсов;
- быстрая разработка.

Достоинством среды разработки 1С считается интегрированный набор инструментов, необходимых для быстрой разработки, распространения и поддержки прикладного решения. Платформа «1С: Предприятие» содержит следующие инструменты для выполнения поставленных задач:

- визуальное описание структур данных;
- написание программного кода;
- визуальное описание запросов;
- визуальное описание интерфейса;
- описание отчётов;
- отладка программного кода;
- профилирование.

В её составе развитая справочная система, механизм ролевой настройки прав, инструменты создания дистрибутивов, удалённого обновления приложений, сравнения и объединения приложений, ведения журналов и диагностики работы приложения, создания Web-приложений и приложений для КПК, а также поддержка коллективной разработки, истории изменения и пр.

В «1С: Предприятии» процесс написания программного кода – не центральный элемент разработки ПО. Приложение разрабатывается, прежде всего, как структура метаданных. Код пишется в определённых узлах приложения по необходимости, чтобы переопределить, если это нужно, стандартное поведение или написать ту часть бизнес-логики, которая требует именно алгоритмической формулировки.

Ещё одна особенность «1С: Предприятия» как предметно-ориентированной среды разработки – особое отношение к подбору технологических возможностей, предоставляемых разработчику. Разумеется, в «1С: Предприятии» есть возможность подключать другие (внешние) программные модули. Но платформа ориентирована на то, чтобы актуальные для задач автоматизации бизнеса технологии предоставить

разработчику в готовом виде. Причём высокая степень «готовности» включает и простоту освоения, и «гладкость» интеграции с общей функциональностью и другими технологическими возможностями системы. Фактически платформа позволяет разработчику прикладных решений задействовать необходимые и современные технологии своевременно, максимально просто и без радикальных изменений в своём приложении. Недостаток такого подхода – отсутствие гибкости при разработке ИС.

Построение системы на основе технологической модели работы приложения, метаданных и прикладной модели работы приложения позволяет существенно упростить и ускорить разработку. Опираясь на метаданные и единую модель, все компоненты системы взаимодействуют между собой без существенных усилий со стороны разработчика. Существенная часть технологических сложностей реализации решается платформой.

Недостатки платформы «1С:Предприятие» как среды разработки.

- Платформа имеет собственный язык разработки с С-подобным синтаксисом для алгоритмической части кода и SQL-подобным – для запросов. Язык программирования не имеет названия, как например Delphi Pascal или C++. Он является встроенным и используется только продуктами компании 1С.

- Объектно-реляционная модель данных, с одной стороны, ускоряет разработку, с другой – замедляет работу БД на малопроизводительных ЭВМ.

- Платформа не распространяется бесплатно. Стоимость её составляет ~5400 руб.

3.3.4 Выбор среды разработки

Требования заказчика ПО содержат пункт, по которому разработка должна вестись на платформе 1С, поэтому единственным вариантом разработки остаётся платформа «1С:Предприятие».

3.4 Технологическое проектирование

Описание технологии функционирования информационной системы можно представить, например, общим видом конфигурации программы. Раздел должен содержать описания: способов и средств первичного ввода информации, контроля вводимых данных; технологии и функции ведения информации в базе данных; алгоритмов получения и форм отображения выходных данных, описание информационных потребностей в терминах языковых средств SQL и других используемых средств.

Также могут быть описаны вопросы организационно–правового обеспечения, администрирования информации и способы и средства обеспечения целостности и защиты данных от несанкционированного доступа, в том числе, с использованием технологии «клиент-сервер».

Информационная система содержит 4 справочника.

Справочник «Сотрудники» содержит информацию обо всех сотрудниках предприятия.

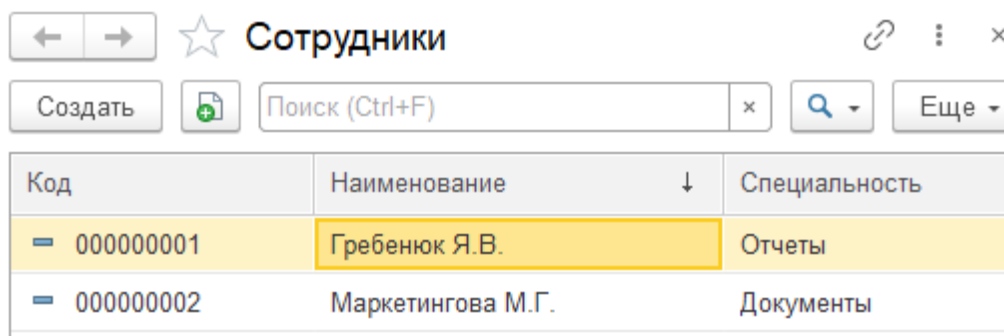
В информационную систему входят такие объекты, как документы, справочники, отчеты.

Справочники содержат условно-постоянную информацию системы.

Документ является свидетельством произошедших действий.

Отчеты служат для быстрого доступа к сводкам данных.

Работа системы начинается с того, что администратор заполняет сведения об участниках команды в справочнике «Сотрудники», форма справочника представлена на рисунке 11



Код	Наименование	Специальность
000000001	Гребенюк Я.В.	Отчеты
000000002	Маркетингова М.Г.	Документы

Рисунок 11 – Справочник «Сотрудники»

Справочник «Ресурсы» хранит информацию о видах ресурсов, используемых при разработке, форма справочника представлена на рисунке 12

Рисунок 12 – Справочник «Ресурсы»

Справочник «Виды работ» хранит информацию о видах работ, возникающих при разработке, форма справочника представлена на рисунке 12

Рисунок 13 – Справочник «Виды работ»

Справочник «Приоритеты» хранит информацию о приоритетах, используемых при разработке, числовое значение позволяет однозначно сравнивать приоритеты, форма справочника представлена на рисунке 12

Код	Наименование	Числовое значение
000000001	Высокий	100
000000002	Средний	75
000000003	Низкий	20

Рисунок 14 – Справочник «Приоритеты»

Лишь после заполнения справочников система станет пригодной для работы.

При обращении заказчика лидер команды получает от него документ «Техническое задание» (рисунок 15) который содержит требования заказчика, а также список доступных ресурсов, которые можно использовать в ходе разработки.

← → ☆ Техническое задание 1 от 04.06.2021 *

Основное [Файлы](#)

Провести и закрыть Записать Провести

Основные данные **Доступные ресурсы**

Разработать конфигурацию 1С для учета работы ателье.

Подробности представлены в файле

Рисунок 15 – Документ «Техническое задание»

Далее лидер команды разбивает техническое задание на работы, согласно которым оформляет документ «Заказ на работу» (рисунок 16) и присваивает ему исполнителя согласно компетенциям.

← →
☆ Заказ на работу 1 от 04.06.2021 *
🔗 ⓘ ✕

Провести и закрыть
Записать
Провести
Создать на основании ▾
Еще ▾

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021 ▾ ⓘ
Исполнитель: Маркетингова Мария Георгиевна ▾ ⓘ
Вид работы: Работа с регистрами ▾ ⓘ

Основные данные Дополнительные ресурсы

Планирование

Приоритет: Высокий ▾ ⓘ

Продолжительность (ч): 48,00 📅

Требуется разработать измерения для регистра выполненных работ для отбора по использованным ресурсам. В документе содержится табличная часть с задействованными ресурсами.

Ресурсы имеют разные единицы измерения.

Рисунок 16 – Документ «Заказ на работу»

← →
☆ Заказ на работу 1 от 04.06.2021 *
🔗 ⓘ ✕

Провести и закрыть
Записать
Провести
Создать на основании ▾
Еще ▾

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021 ▾ ⓘ
Исполнитель: Маркетингова Мария Георгиевна ▾ ⓘ
Вид работы: Работа с регистрами ▾ ⓘ

Основные данные Дополнительные ресурсы

N	Ресурс	Количество
1	Аутсорс	20,000
2	Консультация	20,000

Ресурсы имеют разные единицы измерения.

Рисунок 17 – Табличная часть документа «Заказ на работу»

После выполнения работы сотрудник, ответственный за задание отчитывается перед лидером и отдаёт ему документ «Отчет о проделанной работе» (рисунок 18), в котором излагает результаты своей работы, а также использованные ресурсы.

← → ☆ Отчет о проделанной работе 1 от 04.06.2021 *

Провести и закрыть Записать Провести

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021
 Исполнитель: Маркетингова Мария Георгиевна
 Заказ на работу: Заказ на работу 1 от 04.06.2021
 Состояние: Выполнено
 Продолжительность (ч): 32,00

Еще ▾

Основные данные **Использованные ресурсы**

Результат

Было принято решение делать запись в регистр для каждого использованного ресурса.
 Функция успешно реализована.

Комментарий

Рисунок 18 – «Отчет о проделанной работе»

← → ☆ Отчет о проделанной работе 1 от 04.06.2021 *

Провести и закрыть Записать Провести

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021
 Исполнитель: Маркетингова Мария Георгиевна
 Заказ на работу: Заказ на работу 1 от 04.06.2021
 Состояние: Выполнено
 Продолжительность (ч): 32,00

Еще ▾

Основные данные **Использованные ресурсы**

N	Ресурс	Количество
1	Аутсорс	9,000
2	Консультация	12,000

Комментарий

Рисунок 19 - Табличная часть документа «Отчет о проделанной работе»

В ходе разработки, дабы отслеживать ситуацию в целом и по разным параметрам, лидер может воспользоваться отчетами, которые, основываясь на уже достигнутых параметрах сформируют картину разработки.

Отчет «Отчет о работе разработчика» (рисунок 18) позволяет увидеть деятельность одного разработчика в при работе над каким-либо техническим заданием. В отчете показывается, насколько успешно разработчик справляется с разработкой и соблюдает временные нормы.

← →

☆ Отчет о работе разработчика

Сформировать

Выбрать вариант...

Настройки...

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021

Сотрудник: Маркетингова М.Г.

Выполнено задач:

3

Поставлено задач:

5

Процент выполнения:

60

Нормативное время выполненных задач:

21

Использованное время:

19

Эффективность:

1,10

Заказ на работу	Статус	Норма времени,ч	Затраченное время,ч
Заказ на работу 1 от 04.06.2021	Выполнено	7	6
Заказ на работу 3 от 04.06.2021	Выполнено	7	6
Заказ на работу 5 от 04.06.2021	Выполнено	7	7
Заказ на работу 9 от 04.06.2021	В разработке	7	0
Заказ на работу 10 от 04.06.2021	В разработке	7	0
Итого			19

Рисунок 20 – Отчет «Отчет о работе разработчика»

Отчет «Отчет о работе команды» (рисунок 21) позволяет увидеть деятельность всей команды разработчиков при работе над каким-либо техническим заданием.

← →

☆ Отчет о работе команды

Сформировать

Введите слово для поиска (название ... ?

↓

↑

Печать

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021

Заказ на работу	Исполнитель	Статус	Затраченное время,ч
Заказ на работу 1 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	Выполнено	6
Заказ на работу 2 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	Выполнено	7
Заказ на работу 3 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	Выполнено	6
Заказ на работу 4 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	Выполнено	7
Заказ на работу 5 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	Выполнено	7
Заказ на работу 6 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	Выполнено	8
Заказ на работу 7 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	Выполнено	7
Заказ на работу 8 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	В разработке	0
Заказ на работу 9 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	В разработке	0
Заказ на работу 10 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	В разработке	0
Итого			48

Рисунок 21 – отчет «Отчет о работе команды»

Отчет «Отчет об использовании ресурсов» (рисунок 22) позволяет увидеть расход дополнительных ресурсов, и удостовериться что нет перерасхода.

Сформировать

Введите слово для п...

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021

Ресурс	Доступно	Использовано
Аутсорс	10	3
Консультация	8	2

Рисунок 22 – Отчет «Отчет об использованных ресурсах»

Отчет «Отчет об эффективности команды» (рисунок 23) позволяет ознакомиться с основными показателями всей команды и эффективностью каждого разработчика в целом.

Сформировать

Выбрать вариант...

Настройки...

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021

Выполнено задач:	7
Поставлено задач:	10
Процент выполнения:	70
Нормативное время выполненных задач:	60
Использованное время:	48
Эффективность:	1,25
Сотрудники:	
ФИО	Эффективность
Гребенюк Я.В.	0,95
Маркетингова М.Г.	1,30

Рисунок 23 – отчет «Отчет об эффективности команды»

Отчет «Прогноз завершения работ» (рисунок 24) на основе достигнутых результатов высчитывает дальнейший курс развития проекта согласно индивидуальным показателям разработчиков.

Техническое задание: Техническое задание 1 от 04.06.2021

Заказ на работу	Исполнитель	Эффективность	Норма времени,ч	Ожидание,ч
Заказ на работу 8 от 04.06.2021	Гребенюк Я.В.	0,95	7	7,37
Заказ на работу 9 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	1,30	7	5,4
Заказ на работу 10 от 04.06.2021	Маркетингова М.Г.	1,30	7	5,4
Итого				18,17

Рисунок 24 – Отчет «Прогноз завершения работ»

3.5 Организационное проектирование

Работу пользователя с информационной системой, условно можно разбить на два основных этапа:

– установка программы и конфигурации на компьютер пользователя.

– непосредственно работа пользователя с программой.

Рассмотрим эти этапы более подробно.

1. Установка программы на компьютер пользователя.

Для начала установки программы «1С: Предприятие 8.3» пользователю необходимо запустить файл установки программы setup.exe с диска.

После запуска файла начнется процесс установки системы. Во время установки пользователь должен следовать инструкциям, приведенным в окнах приложения setup.exe.

Правила работы с информационной системой.

Пользовательский интерфейс системы представляет собой стандартное окно «1С: Предприятие», который содержит в себе список доступных для редактирования элементов. Для удобства пользователя все элементы сгруппированы в подсистемы, хотя при наличии лишь одного пользователя это может показаться излишним.

4 Результат проведенного исследования

Разработанная система учета процесса разработки программного обеспечения в ООО «Дельта» удовлетворяет предъявляемым к функционалу требованиям.

Благодаря созданной для отдела разработки программного обеспечения ООО «Дельта» информационной системе, появилась возможность не только оперативно учитывать информацию, но и проводить анализ по многим показателям, не тратя на это множество ресурсов.

К положительным эффектам, достигаемым от внедрения системы учета процесса разработки программного обеспечения в отдел разработки ООО «Дельта» можно отнести:

- возможность автоматизированного учета портфолио сотрудников;
- возможность автоматического слежения за ресурсами;
- возможность формирования отчетов о деятельности как команды, так и отдельных разработчиков;
- возможность прогнозирования срока окончания разработки.

Разработка системы требовала изучения работы предприятия, его документооборота. После рассмотрения аналогов информационной системы, было решено остановиться на «1С:Предприятие 8.3», так как его функционал и возможности полностью удовлетворяли нуждам компании. После определения функций системы, после рассмотрения входной и выходной информации, была разработана функциональная схема системы.

Придя к выводу, что среди доступных на данный момент решений ни одно из них не удовлетворяет компанию, было принято решение разработки собственной конфигурации, после чего был рассмотрен рынок платформ для разработки программного обеспечения и, в соответствии с требованиями компании, был выбран «1С: Предприятие 8.3».

Разработанная система производит учет документов, напрямую связанных с разработкой программного обеспечения, следит за целостностью данных, позволяет сотрудникам легче и эффективнее налаживать производственный процесс. Что удовлетворяет нужды компании сполна.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1 Оценка коммерческого потенциала НТИ

Для создания нового прикладного программного обеспечения (ПО) трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов.

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле (1):

$$Q_{\text{прог}} = \frac{Q_a n_{\text{сл}}}{n_{\text{кв}}},$$

где Q_a – сложность разработки программы аналога (чел/час);

$n_{\text{сл}}$ – коэффициент сложности разрабатываемой программы (выбирают программу-аналог и, относительно ее, вводят коэффициент сложности разрабатываемой программы; сложность программы-аналога принимается за единицу);

$n_{\text{кв}}$ – коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы: для работающих до 2-х лет – 0,8.

Если оценить сложность разработки программы-аналога (Q_a) в 300 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определить как 1,3, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,8, то трудозатраты на программирование составят 487 чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнение проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на непосредственное написание программы,

на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации (2):

$$Q_{PROG} = t_1 + t_2 + t_3 \quad (2)$$

где t_1 – время на разработку алгоритма;

t_2 – время на написание программы;

t_3 – время на проведение тестирования и внесение исправлений.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (n_A), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при программировании (3):

$$t_1 = n_A \cdot t_2 \quad (3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным $n_A = 0,3$.

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования (4):

$$t_3 = t_T + t_H + t_D, \quad (4)$$

Где t_T – затраты труда на проведение тестирования;

t_H – затраты труда на внесение исправлений;

t_D – затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (5):

$$t_3 = t_2(n_t). \quad (5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно его выбирают на уровне $n_t = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_i = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации может составить до 75%. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_d = 0,35$.

Объединим полученные значения коэффициентов затрат(6):

(6)

Отсюда имеем (7): $t_3 = t_2 (n_A + 1 + n_T + n_H + n_D)$.

(7)

Затраты труда Q_{prog} на написание программы (программирование) составя (8):

(8)

Получаем

$$t_2 = \frac{Q_{prog}}{(n_A + 1 + n_T + n_H + n_D)} = \frac{487}{(0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35)} = \frac{487}{2,25} = 216 \text{ ч.}$$

Программирование и отладка алгоритма составит 216 часов или 27 дней.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0,3 \times 216 = 64,8 \text{ ч.}$$

Время на разработку алгоритма составит 64,8 часа или 8 дней. Тогда

$$t_3 = 216 \times (0,3 + 0,3 + 0,35) = 216 \times 0,95 = 205,2 \text{ ч.}$$

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 205 часов или 26 дней.

Общее значение трудозатрат для выполнения проекта (9):

$$Q_p = Q_{prog} + t_i \quad (9)$$

где t_i – затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

$$Q_p = 487 + 216 = 703 \text{ ч. (88 дней)}$$

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением:

$$N = Q_p / F \quad (10)$$

где Q_p – затраты труда на выполнение проекта;

F – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется:

$$F = T \times F_M, \quad (11)$$

где T – время выполнения проекта в месяцах,

F_M – фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней.

$$F_M = t_p \times (D_K - D_B - D_{\Pi}) / 12, \quad (12)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня;

D_K – общее число дней в году;

D_B – число выходных дней в году;

D_{Π} – число праздничных дней в году. Подставив, свои данные получим:

$$F_M = 8 \times (365 - 116) / 12 = 166.$$

Фонд времени в текущем месяце составляет 166 часов.

$$F = 3 \times 166 = 498.$$

Величина фонда *рабочего* времени составляет 498 часов.

$$N = 703 / 498 = 1,41 \text{ (это 2 человека).}$$

Отсюда следует, что реализации проекта требуются два человека: руководитель и программист.

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют ленточный график (календарно-сетевой график, диаграмму Ганта). На которой по оси X показывают календарные дни (по рабочим

неделям) от начала проекта до его завершения. По оси Y - выполняемые этапы работ. Данный график показан на рисунке 25

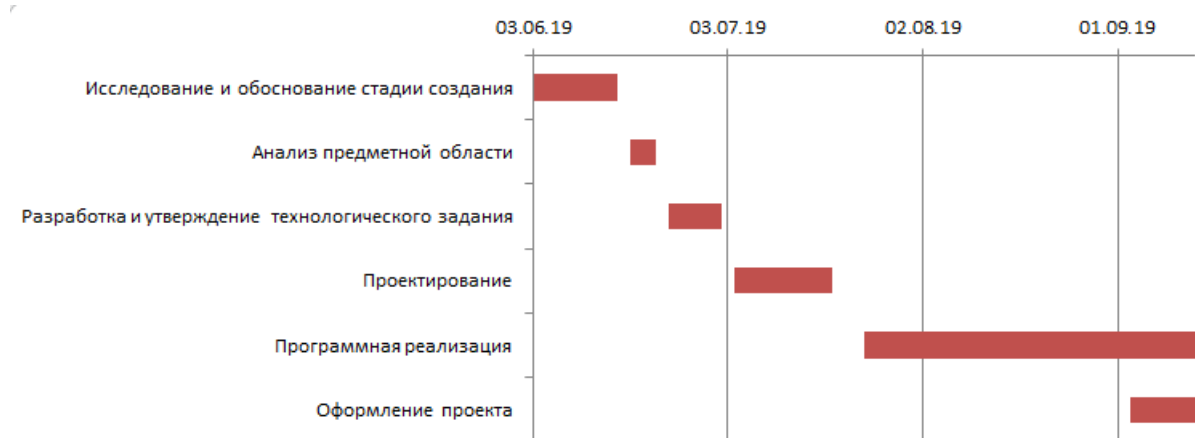


Рисунок 25 -Диграмма Гантта

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы (13):

$$C = C_{зн} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл} , \quad (13)$$

Где $C_{зн}$ – заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{об}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$ – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$ – накладные расходы.

Заработная плата исполнителей

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением (14):

$$C_{зн} = C_{з.осн} + C_{з.дон} + C_{з.отч} , \quad (14)$$

где $C_{з.осн}$ – основная заработная плата;

$C_{з.доп}$ – дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$ – отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей (15):

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан} \quad (15)$$

$O_{дн}$ – дневной оклад исполнителя;

$T_{зан}$ – число дней, отработанных исполнителем проекта. При 8-и часовом рабочем дне оклад рассчитывается (16):

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_{м}} \quad (16)$$

где $O_{мес}$ – месячный оклад,

$F_{м}$ – месячный фонд рабочего времени (12).

В таблице 2 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Таблица 2 – Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Оклад, руб.	Дневной Оклад, руб.	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата с р.к, руб.
1	Программист	14000,00	700,00	101	70700,00	87533,22
2	Руководитель	17000,00	850,00	21	17850,00	23205,00

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных

отпусков, компенсация за недоиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы (17):

$$C_{з.доп} = 0,2 \times C_{з.осн} . \quad (17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 17505,66 руб., а руководителя 4640,40 руб.

Отчисления с заработной платы составят (18):

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.доп}) \times 30\%, \quad (18)$$

Отчисления с заработной платы программиста составят 12604,79 руб., а руководителя 3341,52 руб.

Общую сумму расходов по заработной плате с учетом районного коэффициента можно увидеть в таблице 3.

Таблица 3 – Общая сумма расходов по заработной плате

№	Должность	Оклад, руб.	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления с заработной платы, руб.
1	Программист	14000	87533,29	17505,66	31510,79
2	Руководитель	17000	23205,00	4640,4	8352,52
Итого:					172750,64

5.2.1 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды. Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые были приобретены.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле (19):

$$A_z = C_{бал} \times H_{ам}, \quad (19)$$

Где A_z – сумма годовых амортизационных отчислений, руб;

$C_{бал}$ – балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{ам}$ – норма амортизации, %.

$$A_{П} = A_z / 365 \times T_k \quad (20)$$

где $A_{П}$ – сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

T_k – время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно данным графика Ганнта (рис.25), на программную реализацию требуется 43 дня, при этом время эксплуатации компьютера при создании программы составило 43 дня.

Амортизационные отчисления на компьютер и программное обеспечение производятся ускоренным методом с учетом срока эксплуатации.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле (21):

$$C_{бал} = C_{рын} \times Z_{уст}, \quad (21)$$

Где $C_{бал}$ – балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{рын}$ – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{уст}$ – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен до создания программного продукта по цене 20 000 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 1% от стоимости компьютера.

Отсюда:

$$C_{бал} = 20000 \times 1,01 = 20200 \text{ руб./шт.}$$

Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта, цена дистрибутива составила 15000 руб. На программное обеспечение производятся, как и на компьютеры, амортизационные отчисления. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле (22):

$$A_{\Pi} = A_{ЭВМ} + A_{ПО} , \quad (22)$$

Где $A_{ЭВМ}$ – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации;

$A_{ПО}$ – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{ЭВМ} = \frac{20200 \times 0,25}{365} \times 43 = 594,93 \text{руб.};$$

$$A_{ПО} = \frac{15000 \times 0,25}{365} \times 43 = 441,78 \text{руб.};$$

$$A_{\Pi} = 594,93 + 441,78 = 1036,71 \text{руб.}$$

5.2.2 Расчет затрат на текущий ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле (23):

$$З_{тр} = C_{бал} \times P_p \times T_k / 365, \quad (23)$$

где P_p – процент на текущий ремонт, %.

Отсюда:

$$З_{тр} = 20200 \times 0,05 \times 43 / 365 = 118,99 \text{ руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 4:

Вид затрат	Денежная оценка, руб.	Удельный вес, %
Амортизационные отчисления	1036,71	89,7
Текущий ремонт	118,99	10,3
Итого:	1155,7	100

5.2.3 Затраты на электроэнергию

К данному пункту относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле (24):

$$З_{эл} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{эл}, \quad (24)$$

Где:

$P_{ЭВМ}$ суммарная мощность ЭВМ, кВт;

$T_{ЭВМ}$ время работы компьютера, часов;

$C_{эл}$ стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле (25):

$$Z_{\text{эл.пер}} = P_{\text{эвм}} \times T_{\text{пер}} \times 8 \times C_{\text{эл}}, \quad (25)$$

где $T_{\text{пер}}$ – время эксплуатации компьютера при создании программы, дней. Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{\text{эвм}} = 0,24$ кВт, а стоимость 1 кВт/ч электроэнергии $C_{\text{эл}} = 3,50$ руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию

$$Z_{\text{эл.пер}} = 0,24 \times 43 \times 8 \times 3,50 = 288,96 \text{ руб}$$

5.2.4 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату (26).

$$C_{\text{накл}} = 0,6 \times C_{\text{з осн}}. \quad (26)$$

Накладные расходы составят 21007,97 руб.

Общие затраты на разработку ИС сведем в таблицу 4.

Таблица 4 – Расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Удельный вес, %
Расходы по заработной плате	172750,64	88,498
Амортизационные отчисления	1036,71	0,005
Затраты на электроэнергию	288,96	0,001
Затраты на текущий ремонт	118,99	0,0006
Накладные расходы	21007,97	10,76
Итого	195200,27	100

На основе данных о затратах на разработку и внедрение, результаты ведения кадрового учета, следует определить стоимость одного комплекта программного обеспечения.

Стоимость выставяемого на рынок ПО определяется частью стоимости разработки ПО, затрат на внедрение и прибыли фирмы-разработчика. В ряде случаев можно учесть затраты на обучение персонала методам работы с ПО.

Для расчета затрат на внедрение необходимо рассчитать основную заработную плату на внедрение проекта.

Затраты на разработку проекта рассчитываются по формуле (27):

$$K = Z_{об} + K_{вн}, \quad (27)$$

где K – затраты на разработку;

$Z_{об}$ – общие затраты;

$K_{вн}$ – затраты на внедрение.

Подставляя данные получим, что:

$$K = 91553,27 + 1911,85 = 93465,12 \text{ руб.}$$

Стоимость внедрения остается постоянной для каждой установки ПО, а частичная стоимость разработки, приходящаяся на каждый комплект ПО, определяются исходя из данных о планируемом объеме установок. Из результатов видно, что затраты на разработку и внедрение программного продукта составила 93465,12 рублей.

5.2.5 Расчет эксплуатационных затрат

К эксплуатационным относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования как обеспечивающих, так и функциональных подсистем автоматизированной системы

В качестве базового варианта используется обработка данных вручную.

Таблица 5 – Время обработки данных в год

Наименование этапа	Базовый вариант, день	Новый вариант, день
Внесение данных о ресурсах	2	3
Внесение данных о сотрудниках	2	1
Учет работ по техническим заданиям	10	1
Учет отчетов по осуществленным работам	18	1
Учет использованных ресурсов	30	1
Формирование отчета об эффективности разработки	37	1
Формирование прогноза разработки	20	1
Итого:	117	6

Для базового варианта время обработки данных составляет 117 дня в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 6 дней в году. Таким образом, коэффициент загрузки для базового и нового варианта составляет:

$$2 / 249 = 0,02 \text{ (для нового варианта),}$$

$$117 / 249 = 0,46 \text{ (для базового).}$$

Средняя заработная плата:

$$17000 \times 0,66 \times 12 \times 1,3 = 48796,80 \text{ руб. (для базового),}$$

$$17000 \times 0,02 \times 12 \times 1,3 = 5302,6 \text{ руб. (для нового).}$$

Мощность компьютера составляет 0,24 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта – 1320 часа, для нового варианта – 128 часов, тариф на электроэнергию составляет 3,50 руб. (кВт/час.).

Таким образом, затраты на силовую энергию для базового проекта составят:

$$З_э = 0,24 \times 1320 \times 3,50 = 924,00 \text{ руб.}$$

Затраты на силовую энергию для нового варианта составят:

$$З_э = 0,24 \times 128 \times 3,50 = 107,52 \text{ руб.}$$

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равными 65% от основной заработной платы.

Сравним статьи затрат базового варианта с разрабатываемым вариантом (таблица 6).

Таблица 6 – Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	Величина затрат, руб.	
	для базового варианта	для разрабатываемого варианта
Основная заработная плата	121796,80	5302,60
Дополнительная заработная плата	35005,56	3180,96
Амортизация		1036,71
Отчисления от заработной платы	52857,90	4805,17
Затраты на электроэнергию	924,00	107,52
Накладные расходы	42007,68	3818,88
Итого:	252589,94	18248,84

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоднее.

5.3 Расчет показателя экономического эффекта

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле (28):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_e - E_n \times K_n, \quad (28)$$

Где \mathcal{E}_e – годовая экономия;

K_n – капитальные затраты на проектирование;

E_n – нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовая экономия \mathcal{E}_e складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением

производительности труда пользователя и рассчитывается по формуле (29).

$$\mathcal{E}_2 = P_1 - P_2, \quad (29)$$

где P_1 и P_2 – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_2 = 252589,94 - 18248,84 = 234341,10 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_0 = 234341,10 - 0,15 \times 195200,27 = 205061,10 - 13732,99 = 191329,01 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле (30):

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = \mathcal{E}_0 / K. \quad (30)$$

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = 191329,01 / 195200,27 = 1,02.$$

Так как $K_{\mathcal{E}\Phi} < 0,2$, проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта по формуле 31:

$$T_{\text{ок}} = K / \mathcal{E}_0, \quad (31)$$

Таким образом, срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{\text{ок}} = 195200,27 / 191329,01 = 1,02 \text{ (года)}.$$

Таблица 7 – Сводная таблица экономического обоснования
разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	195200,27
Общие эксплуатационные затраты, руб.	14523,04
Экономический эффект, руб.	191329,01
Коэффициент экономической эффективности	1,02
Срок окупаемости, лет	1,02

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного обеспечения (таблица 7). Затраты на разработку проекта составили 195200,27 руб., общие эксплуатационные затраты 14523,04, годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 191329,01 руб., ожидаемый экономический эффект составит 191329,01 руб., коэффициент экономической эффективности 1,02, срок окупаемости – 1,02 года.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для организации.

6. Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места разработчика программного обеспечения

Рабочей зоной является офисное помещение, рабочее место оборудовано ПК. Объектом проведенного исследования является кабинет программиста в ООО «Дельта». Данный кабинет представляет из себя помещение площадью 11,4 м² (3,8м x 3м) и объем 34,2 м³ (3,8м x 3м x 3м). Стены и потолок выполнены в светлых тонах. Пол бетонный, покрытый линолеумом светлого оттенка. В помещении имеется окно (размер 1х1,35 м). Освещение естественное только в светлое время суток, по большей части в теплое время года. В остальные времена года превалирует общее равномерное искусственное освещение. Основным источником света в помещении являются 6 галогенных светильников мощностью по 35 Вт, вмонтированных в потолок.

Для работы с системой программист имеет у себя на столе персональный компьютер с монитором ASUS VP228DE диагональю 21,5 дюйма и технологией защиты зрения, а также беспроводной телефон Panasonic KX-TG1611RUH и принтер HP LaserJet 107r.

Периодическое проветривание позволяет осуществлять естественную вентиляцию помещения. Влажная уборка помещения ежедневная. Отопление центральное, что соответствует требованиям, установленным СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [12].

Разработчик находится под воздействием вредных производственных факторов (согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [13]), что существенно снижает производительность труда. К таким факторам относятся:

- производственные метеоусловия;
- производственное освещение;

– электромагнитные излучения.

Также на работника воздействуют опасные производственные факторы: пожароопасность, поражение электрическим током и террористическая угроза.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

6.2.1 Производственные метеоусловия

При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды поверхности тела расширяются. При понижении температуры окружающего воздуха реакция человеческого организма иная: кровеносные сосуды кожи сужаются. Приток крови к поверхности тела замедляется, и отдача тепла уменьшается. Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию (способность человеческого организма поддерживать постоянную температуру при изменении параметров микроклимата) человека. Движение воздуха в помещении является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. Нормативным документом по показателям микроклимата является СанПиН 2.2.4.548-96 [14]. Параметры микроклимата кабинета следующие: категория работы – легкая 1а; температура воздуха: в холодный период (искусственное отопление) → 20–21° С; в теплый период – 22 – 25° С; относительная влажность воздуха: в холодный период – 38 – 56 %; в теплый период – 42 – 62 %;

Таким образом, установлено, что реальные параметры микроклимата соответствуют допустимым параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным параметрам микроклимата необходима установка в кабинете кондиционера, который бы охлаждал и увлажнял воздух в особо жаркую погоду. Для повышения же температуры до необходимой нормы в холодное время года необходимо произвести очистку системы искусственного отопления для улучшения скорости теплообмена.

6.2.3 Производственное освещение

При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз переадаптироваться, что ведет к утомлению зрения и снижению производительности труда. В рабочем помещении естественное и искусственное освещение организовано в соответствии с нормами ГОСТ Р 55710-2013.

В данном рабочем помещении используется совмещённое освещение. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк.

Для организации такого освещения лучше выбрать люминесцентные лампы, так как они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному; они имеют большую экономичность (больше светоотдача) и срок службы (в 10-12 раз больше чем лампы накаливания). Но следует помнить, что имеются и недостатки: работа ламп такого типа сопровождается иногда шумом; они хуже работают при низких температурах; такие лампы имеют малую инерционность. Для данного помещения, в котором будет эксплуатироваться информационная система, люминесцентные лампы подходят. Тип светильника определим как ШОД.

Нормами для данных работ установлена необходимая освещённость рабочего места $E=300$ лк (так как работа очень высокой точности - наименьший размер объекта различения равен 0.15 – 0.3 мм разряд зрительной работы – II, подразряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента

использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризующейся коэффициентами отражения стен и потолка.

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – с защитной решеткой типа ШОД;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2=2,5$ м;
- нормируемая освещенность рабочей поверхности $E=300$ лк для общего освещения;
- длина $A = 3,8$ м, ширина $B = 3$ м, высота $H= 3$ м.
- коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k = 1,5$;
- высота рабочей поверхности – $h_1=0,75$ м;
- коэффициент отражения стен $\rho_{\text{с}}=30\%$ (0,3) для стен, оклеенных светлыми обоями;
- коэффициент отражения потолка $\rho_{\text{п}}70\%$ (0,7) потолок побеленный.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для лучшего расстояния между светильниками $\lambda=L/h$, а также то, что $h=h_1-h_2 =1,75$ м, тогда $\lambda=1,1$ (для светильников с защитной решеткой), следовательно $L= \lambda h=1,925$ м. Расстояние от стен помещения до крайних светильников – $L/3=0,642$ м. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A=3,8$ м и $B=3$ м), размеров светильников типа ШОД ($A=1,53$ м, $B=0,284$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 2, и число рядов – 1, т.е. всего светильников должно быть 2.

Найдем индекс помещения по формуле

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} = \frac{11,4}{1,75 \cdot (3,8 + 3)} = \frac{11,4}{11,9} = 0,95,$$

где S – площадь помещения, м^2 ;
 h – высота подвеса светильников над рабочей
поверхностью, м; A , B – длина и ширина помещения.

Тогда для светильников типа ШОД $\eta = 0,35$.

Величина светового потока лампы определяется следующей

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 11,4 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,35} = \frac{4617,00}{1,4} = 3297,90 \text{ лм},$$

Где

Φ - световой поток каждой из ламп, Лм;

E - минимальная освещенность,

Лк; k – коэффициент запаса;

S – площадь помещения,

м^2 ; n – число ламп;

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы)
выбирается из таблиц в зависимости от типа светильника, размеров
помещения, коэффициентов отражения стен и потолка помещения;

Z – коэффициент неравномерности освещения (для светильников с
люминесцентными лампами $Z=0,9$).

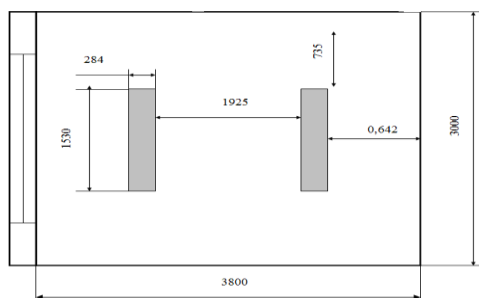


Рисунок 26 – Расположение светильников в кабинете

Определим тип лампы. Это должна быть лампа ЛД мощностью 80Вт.

Таким образом, система общего освещения рабочего кабинет должна
состоять из двух 2-х ламповых светильников типа ШОД с
люминесцентными лампами ЛБ мощностью 80 Вт, построенных в 1 ряд.

В настоящее время в кабинете источником искусственного света
являются 6 галогенных лампочек мощностью по 35 Вт, вмонтированных в

потолок.

Приходим к выводу, что освещение в помещении является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в помещении в соответствии с вышеприведенными расчетами.

6.2.3. Электромагнитные излучения

В России требования по безопасности эксплуатации определены ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности» [15], ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности» [16] и СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [17]. Программист имеет у себя на столе персональный компьютер с монитором ASUS VP228DE диагональю 21,5 дюйма и технологией защиты зрения, а также беспроводной телефон Panasonic KX- TG1611RUH и принтер HP LaserJet 107r. Все эти объекты прошли предпродажную проверку качества и подходят к использованию по всем нормам и правилам в перечисленных выше документах.

6.3 Анализ опасных производственных факторов

6.3.1 Пожароопасность

Пожары могут привести к травмам, отравлениям и гибели людей, а также к повреждению имущества и материальному ущербу. При работе с ЭВМ может возникнуть пожар в следующих ситуациях:

- короткое замыкание;
- перегрузка;

– неосторожное обращение работников с открытым огнем и др.

Для предотвращения распространения пожара помещение оборудовано воздушно-эмульсионным огнетушителем ОВЭ-6. Программист ознакомлен с правилами пожарной безопасности и маршрутами эвакуации из здания на случай чрезвычайной ситуации.

6.3.2 Опасность поражения электрическим током

Так как питание ЭВМ производится от сети 220В, а безопасным для человека напряжением является напряжение 40В, то при работе на ЭВМ опасным фактором является поражение электрическим током. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия. При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» [18] устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц. Кабинет программиста оснащен средствами защиты от электрического тока методом зануления.

6.3.3 Террористическая угроза

В последнее время на предприятиях большое внимание уделяется снижению террористической угрозы, в связи с этим в ООО «Дельта» приняты все необходимые меры, такие как:

- установка камер наблюдения на всех входах и выходах из здания;
- ужесточение пропускного режима;
- проведение инструктажей с персоналом по действиям в условиях возможных террористических актов.

6.4 Защита окружающей среды

Рассматривается рабочее место на исследуемом предприятии, которое занимается деятельностью связанной с разработкой и обслуживанием программных продуктов. Характер производственной деятельности не предполагает наличие стационарных источников загрязнения окружающей среды.

Источником загрязнения атмосферы ООО «Дельта» являются автопарк, представленный двумя автомобилями. Предельные допустимые выбросы автотранспорта не превышают установленные нормативы, т.к. все автомобили соответствуют стандарту EVRO 4. (ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения.)

6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [17] направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса с ЭВМ. В таблице 6.5 представлены нормы времени регламентируемых перерывов в работе.

Таблица 8 – Регламентирование труда и отдыха при работе на компьютере

Категория работ	Уровень нагрузки			Суммарное время перерывов в течение смены	
	Считывание информации, тыс. печатных знаков	Ввод информации, тыс. печатных знаков	Режим диалога, час	8-часовая	12-часовая
I	До 20	До 15	До 2	30	70

Для программиста установлена I категория напряженности работы с ЭВМ (считывается до 20 тыс. знаков за рабочую смену). Категория работы

относится к группе А (работа по считыванию информации с экрана ЭВМ с предварительным запросом). Применяется следующий режим труда и отдыха: 8 часовой рабочий день, 15 мин. перерыва после каждых 2 часов непрерывной работы, обеденный перерыв длительностью 1 час. Указанный режим труда и отдыха полностью удовлетворяет требованиям СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [17].

В настоящее время эргономическая организация рабочих мест пользователей не соответствует нормам СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [17]. Для полного соответствия нормам рекомендуется оборудовать рабочее место пользователя более удобными креслами, а также подставками для ног.

Существующий цветовой интерьер рабочего кабинета благотворно влияет на настроение, успокаивающе действует на нервную систему. Площадь на одно рабочее место должна составлять не менее 6 м². Площадь кабинета составляет 11,4 м², количество рабочих мест равно 1, следовательно кабинет удовлетворяет поставленному требованию.

6.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация согласно ГОСТ Р 22.0.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»[19] – обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления или стихийного бедствия, которая может повлечь (или повлекла) за собой значительный вред людям, окружающей среде, значительные материальные потери и значительное ухудшение условий жизнедеятельности людей.

По единым схемам распределения землетрясений, Западная Сибирь входит в число спокойных материковых областей, где почти никогда не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов. Ближайшими к Кузбассу сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. Кирпичное здание, в котором находится кабинет программиста, относится к кладке С (обычное качество,

устойчивость к горизонтальной нагрузке проектом здания не предусмотрена). Таким образом, можно сделать вывод, что программисту землетрясения не угрожают.

6.7 Выводы по разделу «Социальная ответственность»

В ходе выполнения работы были проанализированы условия труда на рабочем месте программиста ООО «Дельта», выявлены вредные производственные факторы (производственные метеоусловия, освещение, электромагнитное излучение). Предложена система освещения, в соответствии с приведенными расчетами.

Проведен анализ опасных производственных факторов (пожароопасность, опасность поражения электрическим током, террористическая угроза), рассмотрена вероятность землетрясения. Отмечено, что трудовая деятельность программиста не сопровождается значительным негативным воздействием на окружающую среду.

Заключение

В ходе выполнения работы было выполнено проектирование и разработка информационной среды учета и анализа процесса разработки программного обеспечения в ООО «Дельта».

Благодаря выполненной работе был осуществлён обзор литературы по теме работы, была подробно изучена тема управления и менеджмента команды разработчиков.

Объектом исследования стала деятельность команды разработчиков на предприятии ООО «Дельта». Был разобран документооборот отдела разработки и выявлены его недостатки и проблемы.

Опираясь на выявленные недостатки, были выделены необходимые функции системы, которых не хватало в текущих реалиях. Была составлена функциональная система, выделена входная и выходная информация.

Изначально для оптимизации производства было решено рассмотреть готовые аналоги информационных систем, однако ни одна из них не удовлетворяла потребностям предприятия в полной мере, объединяя работу с командой, ресурсами и интеграцию с 1С.

Было произведено построение инфологической системы.

Рассмотрев несколько различных вариантов сред разработки, было решено остановиться на системе «1С: Предприятие 8.3», не только в силу её широкого функционала, но и на предприятии уже был реализован электронный документооборот, в который можно было интегрировать систему.

В результате была разработана система учета разработки программного обеспечения в ООО «Дельта» позволяющая проводить учет ресурсов, учет пользователей, учет задач и решений, а также проводить анализ деятельности команды и процесса разработки.

Список публикаций студента

1. Гребенюк Я.В. Проектирование информационной системы учета и анализа процесса разработки программного обеспечения// Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении : сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 170 с

Список используемых источников

1. Сонмез, Дж. Путь программиста. Человек эпохи IT / Дж. Сонмез; составитель Гринчик Н. – Санкт-Петербург : Питер, 2016 – 448 с. - ISBN: 978-5-496-01915-6.
2. Т. Демарко Человеческий фактор. Успешные проекты и команды / Т/ Листер, Т. Демарко – Москва: Символ-Плюс -,2005. -256 с. ISBN 978-5-93286-061-8.
3. Сервис «git-scm»: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://git-scm.com/book/ru/v2/Введение-О-системе-контроля-версий> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
4. Сервис «l-a-b-a»: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://l-a-b-a.com/blog/show/111> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
5. Компания ООО «Дельта»: официальный сайт. – Юрга. – Обновляется в течении суток. – URL: <http://www.ooo-delta.pro/> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
6. Сервис «Trello»: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://trello.com/> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
7. Сервис «MeisterTask» : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://www.meistertask.com/> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
8. Сервис «Jira». Официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://www.atlassian.com/> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;
9. Сервис « Delphi – Embarcadero ». Официальный сайт. – Торонто. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://www.embarcadero.com/ru/products/delphi> (Дата обращения:

13.06.2021). – Текст: электронный;

10. Сервис «Microsoft Access». Официальный сайт. – Торонто. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/access> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

11. Сервис «1С: Предприятие». Официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://v8.1c.ru/> (Дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

12. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054205> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

13. ГОСТ Р 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: дата введения 2002-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

14. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»: дата введения 1996-10-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

15. ГОСТ Р 50948-2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности: дата введения 2002-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028904> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

16. ГОСТ Р 50949-2001 Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности: дата введения 2002-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028905> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

17. СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда: дата введения 2020-12-02. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/573230583> (дата обращения: 13.06.2021). –

Текст: электронный;

18. ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»: дата введения 1983-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

19. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200139176> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст: электронный;

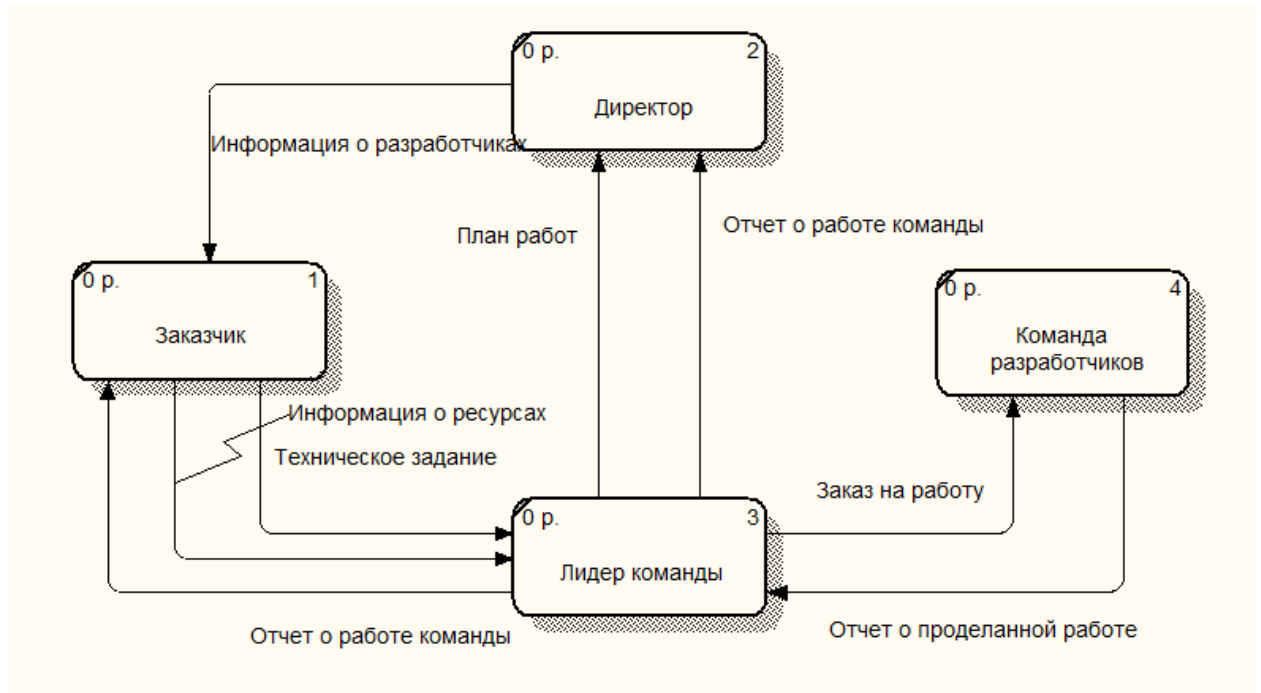
Приложение А

Сущности и атрибуты инфологической модели

Сущность	Атрибуты	Определение
Сотрудник	Код сотрудника	Информация о сотрудниках
	ФИО	
	Специальность	
Ресурс	Код ресурса	Информация о ресурсах
	Единицы измерения	
Виды работ	Код вида работы	Информация о видах работ
	Наименование	
Приоритеты	Код приоритета	Информация о приоритетах
	Наименование	
	Числовое значение	
Техническое задание	Код технического задания	Техническое задание от заказчика
	Дата	
	Ресурсы	
	Требования заказчика	
Заказ на работу	Код заказа на работу	Заказ на работу от лидера команды разработчику
	Дата	
	Код технического задания	
	Сотрудник	
	Длительность	
	Приоритет	
	Вид работы	
	Требования	
	Выделенные ресурсы	
	Комментарий	
Отчет о проделанной работе	Код отчета о проделанной работе	Отчет о работе от разработчика лидеру команды
	Код заказа на работу	
	Дата	
	Сотрудник	
	Использованные ресурсы	
	Комментарий	

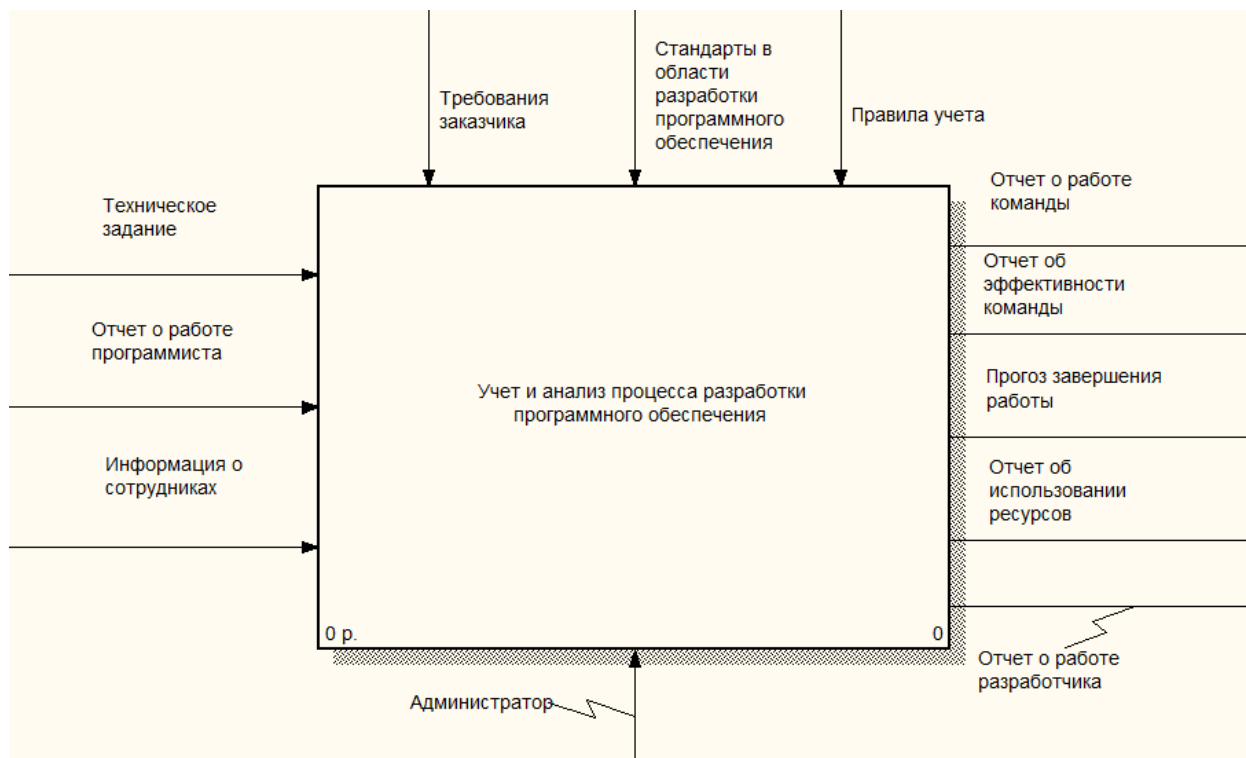
Демонстрационный лист 1

Схема документооборота



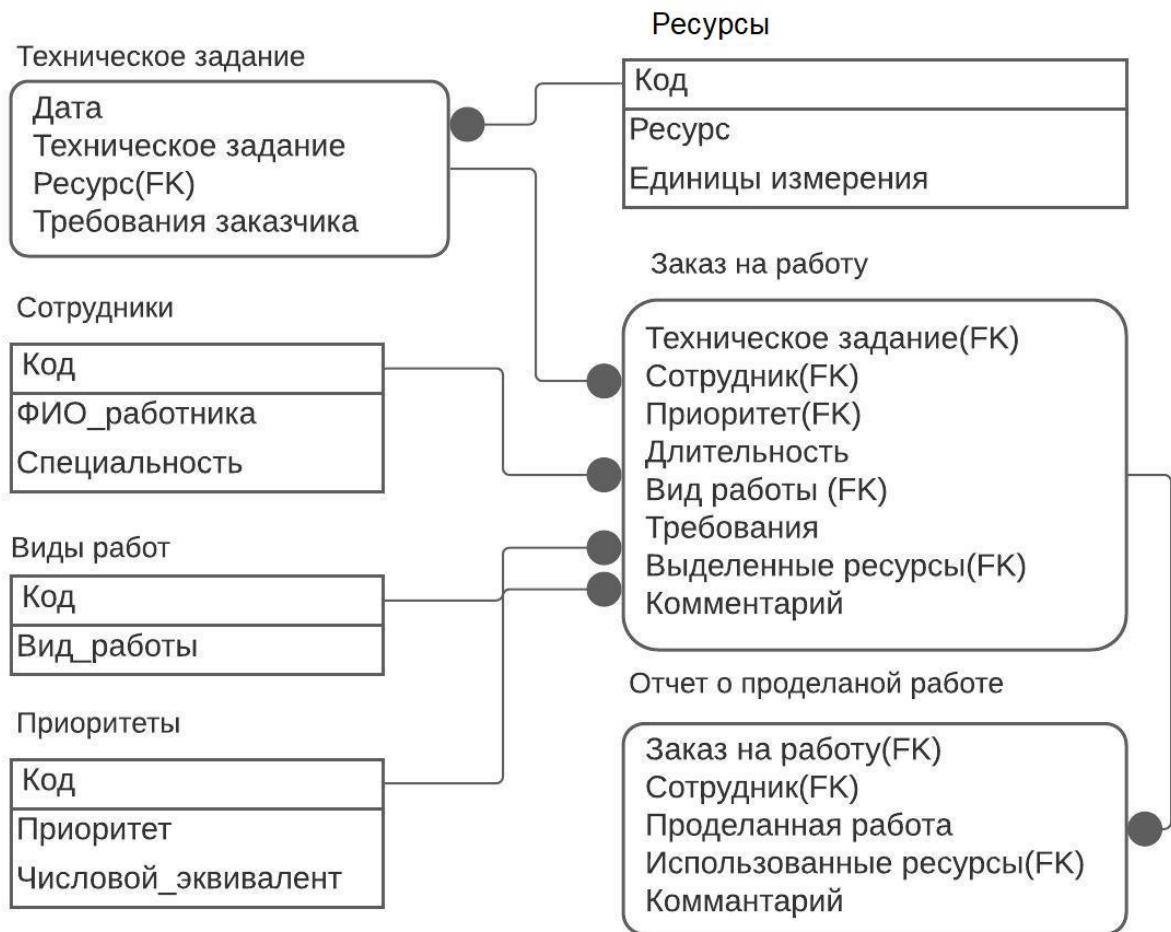
Демонстрационный лист 2

Входная и выходная информация



Демонстрационный лист 3

Информационно-логическая модель



Демонстрационный лист 3

Структура интерфейса

